

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04118241
PUBLICATION DATE : 20-04-92

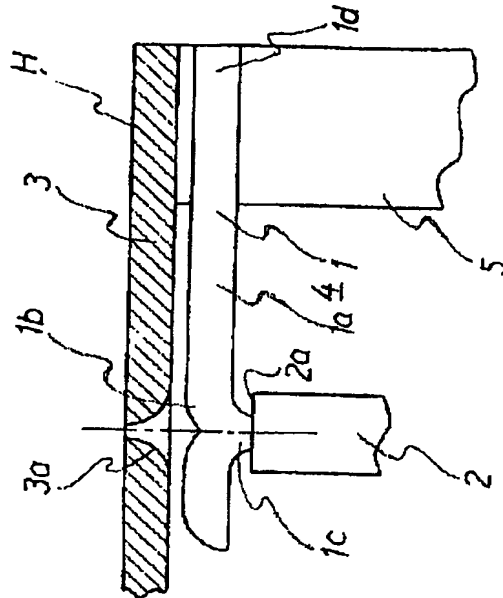
APPLICATION DATE : 10-09-90
APPLICATION NUMBER : 02239258

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : MIYAZAWA HISASHI;

INT.CL. : B41J 2/045 B41J 2/055 B41J 2/16

TITLE : AMPLITUDE CONVERSION
ACTUATOR FOR INK JET PRINTER
HEAD



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to discharge ink at a low drive voltage by forming a weight part which comes in contact with an oscillation element at the tip of a leaf spring formed in one piece with a base between the oscillation element and a nozzle orifice.

CONSTITUTION: If a starting pulse is applied to a piezoelectric amplitude 2, a piezoelectric element 2 becomes stretched sharply and the weight part 1b of an amplitude conversion actuator is pressed by the end surface 2a of the piezoelectric element 2 to come close to a nozzle orifice 3a. If an ending pulse is applied, the piezoelectric element 2 becomes contracted instead of stretched. However, the weight part 1b further approaches the nozzle orifice 3a due to a cycle comprising the relationship between the spring properties of a leaf spring part 1a and the weight of the weight part 1b, as the movement of the weight part 1b in a nozzle orifice direction is not restricted by the piezoelectric element 2. Then the speed is reduced to 0 when the weight part 1b comes in contact with a nozzle plate 3. Next, the weight part 1b shifts to a restoration process due to the spring properties of the leaf spring part 1a and comes in contact with the end surface 2a of the piezoelectric element 2. Thus the device is initialized. A pressure generates due to the oscillation of this movement and ink 4 is discharged from the nozzle orifice 3a in the form of ink droplets.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-118241

⑬ Int. Cl.⁵

B 41 J 2/045
2/055
2/16

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月20日

9012-2C B 41 J 3/04 1 0 3 A
9012-2C 1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーター

⑯ 特 願 平2-239258

⑰ 出 願 平2(1990)9月10日

⑱ 発 明 者 宮 澤 久 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーター

2. 特許請求の範囲

ノズルオリフィスからインクを吐出するインクジェットプリンタヘッドに用いられる振動素子の振幅を拡大するための振幅変換アクチュエーターであって、ヘッドに固定される基部と、この基部と一体的に形成された板バネ部と、この板バネの先端部分に形成され、前記振動素子とノズルオリフィスとの間にあつて振動素子に当接する重り部とを有する事を特徴とする、インクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーター。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はインクジェット記録装置に係わるもので、特にインク中に於て振動素子を駆動し、振幅変換アクチュエーターでその振幅を伝達拡大させ、発生する圧力でノズルオリフィスよりインクを吐

出させて印字を行うインクジェットプリンタヘッド用の振幅変換アクチュエーターに関する。

〔従来の技術〕

従来のインクジェットプリンタヘッドは、例えば特開平1-186329号公報にみられるように、振動素子の振動によって直接得られるインクの圧力変動により、ノズルオリフィスからのインクを吐出するようになっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のインクジェットプリンタヘッドは、振動素子の振動によって直接的に得られるインクの圧力変動によりインクを吐出するのに必要な圧力変動を得るためには、振動素子の振幅を大きくする必要があった。

このため、振動素子には大きな電圧を印加しなければならず、その駆動回路や電気絶縁対策が複雑化するという問題があった。

本発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決し、振動素子の振幅を伝達拡大する事により、小さな駆動電圧でインク吐出させる事のでき

るインクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーターを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーターは、ヘッドに固定される基部と、この基部と一体的に形成された板バネ部と、この板バネの先端部分に形成され、前記振動素子とノズルオリフィスとの間にあつて振動素子に当接する重り部とを有する事の特徴とする。

〔作用〕

本発明の上記の構成によれば振動素子の変位速度を活用し振動の伝達を行う原理から、振動素子の微小な変位（衝撃力）が振幅変換アクチュエーターの大きな変位（衝撃力を受けての移動）に変換される。したがって振動素子に印加される電圧が小さくても、振幅変換アクチュエーターの重り部は大きく振動することとなる。そして、重り部は振動素子とノズルオリフィスとの間で振動するので、この振動によるインク圧力変動で、インクがノズルオリフィスから吐出する。すなわち、本

発明によれば、小さな駆動電圧でインクが吐出することになる。

〔実施例〕

以下本発明のインクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーターの構造及び特徴を図面に従つて説明する。

第1図は本発明によるインクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーターの一実施例を示す平面図である。振幅変換アクチュエーター1は第5図にも示すようにヘッドHに固定されている基部1dと、この基部1dと一体的に形成された板バネ部1aと、この板バネ部の先端部分に形成され、振動素子2とノズルオリフィス3aとの間にあつて振動素子2に当接する重り部1bとを有している。重り部1bは、インク加圧面としての役割を果たし、基部1dは複数本ある板バネ部1aの共通支持部としての役割を果たす。1e及び1fは基部1dをヘッドのケーシング材として5に固定する際の位置決め用の孔である。

第2図（ア）（イ）（ウ）は振幅変換アクチュ

（ア）と逆Rになっている。

なお第2図に示した板バネ部1aの形状と第3図に示した重り部1bの形状の組合せは自由に選択できる。

第4図（i）～（iii）及び（I）～（III）は第3図に示した形状の重り部1bを作成する製造工程例を示すもので、電鋳法で示す。電鋳法は等方的に成長する事を前提に説明する。（i）図において、aは導電部材で、レジスト材bにより選択的に導電層が露出している。そこでメッキ処理するとcの析出層ができる。次に（ii）図に示すように、前記（i）図に示した析出層cの表面にレジスト材dを用いて選択的に導電層（析出層c）を露出させる。そこで再度メッキ処理すると斜線部eの部材が形成できる。その後（iii）図に示すように、前記（ii）図に示した斜線部eを各々剥離することにより、第3図（イ）に示した形状の重り部1bが得られる。同様に（I）図において、aは導電部材で、レジスト材bにより選択的に導電層が露出している。そこでメッキ処理するとc

エーターの板バネ部1a及び重り部1bの詳細平面図で、それぞれ振動時のインク抵抗を低減する為の形状の例を示したものである。

（ア）に示したものは、板バネ部1aにスリット6を設けてインク抵抗の低減を図ったものである。

（イ）に示すものは、板バネ部1aの幅をできるだけ小さくして、インク抵抗の低減を図ったものである。

（ウ）に示すものは、板バネ部1aに複数の孔7を開けることにより、インク抵抗の低減を図ったものである。

第3図は第2図に示した振幅変換アクチュエーターの重り部1bを示す詳細断面図であり、振動素子2と振幅変換アクチュエーター1との接触に於て、インクの介在による振動伝達不良を抑制する為に、重り部1bの、振動素子との接触面を突起させた例を示すものである。（ア）、（イ）に示すものは、それぞれ電鋳法によって形成した例であり、（ア）に示すものは、突起部1cがRになっており、（イ）に示すものは、突起部1cが

の析出層ができる。次いで(Ⅱ)図に示すように、前記(Ⅰ)図に示したレジスト材bを除去し、再度レジスト材dを用いて選択的に導電層を露出させる。そこで再度メッキ処理すると斜線部eの部材が形成できる。その後(Ⅲ)図に示すように、前記(Ⅱ)図に示した斜線部eを各々剥離することにより、第3図(ア)に示した形状の重り部1bが得られる。

第5図は第1図に示した振幅変換アクチュエーターを用いたインクジェットヘッドの一例を示した部分断面図である。振幅変換アクチュエーター1は、その基部1dがヘッドケーシング5に固定され、重り部1bの突起1cが、振動素子である圧電素子2の端面2aに接している。3はノズルプレートでノズルオリフィス3aを有している。4はインクである。

第5図の構成に於て圧電素子2にパルスが印加されると、立ち上がりパルスで圧電素子2が伸びる圧電素子だとすると、圧電素子2が急峻に伸び、その端面2aによって、振幅変換アクチュエータ

ーの重り部1bが押されてノズルオリフィス3aに接近する。ここで立ち下がりパルスが印加されると圧電素子2の伸びが縮みへと反転する、しかし重り部1bは、ノズルオリフィス方向への動きが圧電素子2によって拘束されていない為、板バネ部1aのバネ性と、重り部1bのウェイトとの関係から成る周期によって、ノズルオリフィス3aに更に接近し、ノズルプレート3に接した所で速度が0になる。次に重り部1bは、板バネ部1aのバネ性によって復帰行程へ移り、圧電素子2の端面2aと接して初期状態となる。これらの動きの振動によって圧力が発生し、ノズルオリフィス3aよりインク4がインク滴として吐出する。

これらの運動の中で重り部1bがノズルプレート3より復帰し、圧電素子2に接する際に、圧電素子2の端面2aとの間にインク4が介在すると、良好な接触にとつて障害となる。そこで第3図に示したように、重り部1bの、圧電素子2の端面2aとの接触面に、突起部1cを設ける事により、接触面積を少なくし、押し付け力を増加させる事

で介在するインクを排除する事ができる。

また、振幅変換アクチュエーター1がインク中で振動する為、インクの抵抗が大きいと、振動の減衰が生じて、所定の振幅を得る事に障害となる。そこで、第2図に示したように振幅変換アクチュエーター1のインク加圧面(すなわち重り部1b)の表面積よりも板バネ部1aの表面積を小さくする事で、振幅変換アクチュエーターの振動減衰を最小限にとどめ、安定した振動特性を実現し、良好な印字品質を得る事ができる。

[発明の効果]

本発明によれば、振幅変換アクチュエーターによって振動素子の変位速度を活用し、振動素子の振幅を伝達拡大することにより、小さな駆動電圧でインク吐出させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるインクジェットプリンタヘッド用振幅変換アクチュエーターの一実施例を示す平面図、第2図(ア)(イ)(ウ)はそれぞれ変形例を示す部分平面図、第3図(ア)

(イ)はそれぞれ変形例を示す部分側断面図、第4図(i)~(iii)及び(I)~(III)は第3図(ア)(イ)に示したものの製造工程図、第5図は本発明に係わる振幅変換アクチュエーターを用いたヘッドの要部断面図である。

1-振幅変換アクチュエーター

1a-板バネ部

1b-重り部

1c-突起部

1d-基部

1e, 1f-アクチュエーターの位置決め孔

2-振動素子

3-ノズルプレート

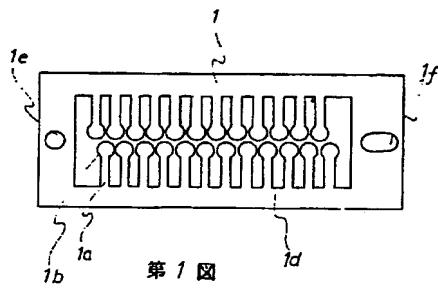
3a-ノズルオリフィス

4-インク

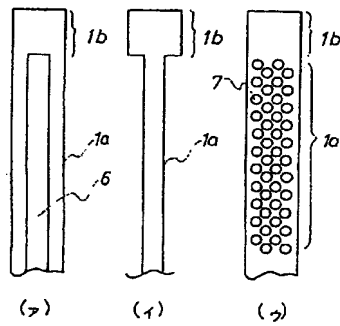
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

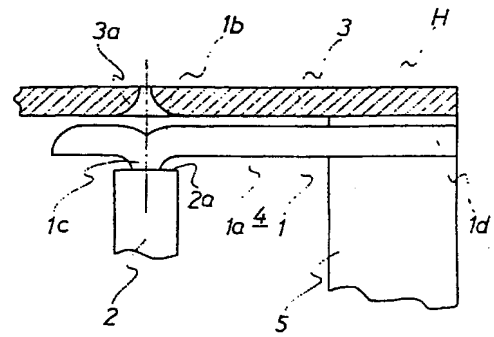
代理人 弁理士 鈴木喜三郎 他一名



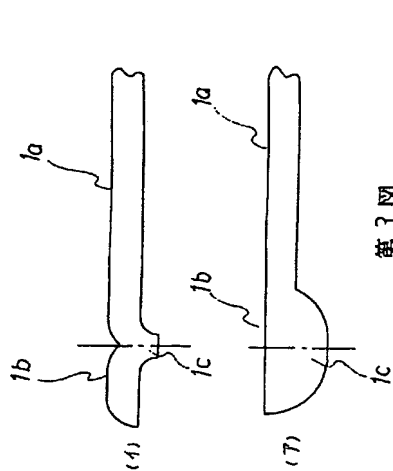
第1図



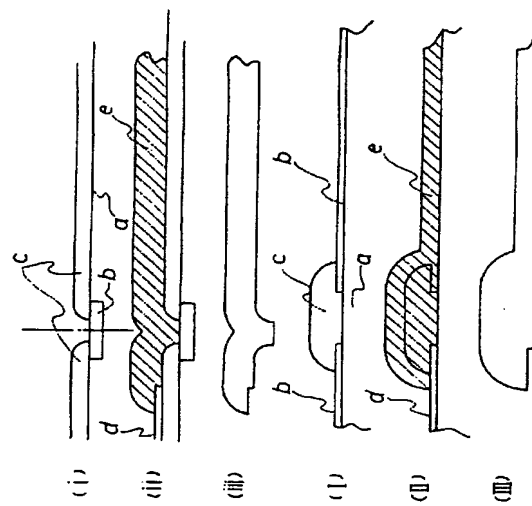
第2図



第5図



第3図



第4図